

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 730. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XV. 2. 1903.

Pyroelektricität und Piëzoelektricität.

Mit zwei Abbildungen.

Die Kenntniss von den Erscheinungen der Pyro- und Piëzoelektricität ist — obwohl diese selbst schon seit langem bekannt sind — bisher nur in sehr enge Kreise gedrungen. Da aber in neuerer Zeit grundlegende Aufgaben aus dem Gebiete gelöst wurden, dürfte es von allgemeinerem Interesse sein, Einiges darüber zu erfahren.

Aus dem Alterthum bereits wird, namentlich von Theophrast und Diokles, von einem sehr harten Stein berichtet, der zu Petschaften gebraucht wurde und Stroh sowie andere Körper anzuziehen vermochte. Später, im Mittelalter bis zum Beginn der Neuzeit, spielte aus demselben Grunde in Indien und auf Ceylon ein von den Eingeborenen „Tournamal“ oder „Trip“ genannter Stein eine grosse Rolle, so dass holländische Reisende auf ihn aufmerksam wurden. Da der Krystall, am Feuer erwärmt, die Asche an sich zog, nannte man ihn in Holland „Aschentrecker“. Heute ist er unter dem französischen Namen „Turmalin“ bekannt.

Erst im Jahre 1756 fand Aepinus, dass die beobachtete Anziehung elektrischer Natur sei. Eine ganze Anzahl von Forschern beschäftigte sich nun mit der merkwürdigen Erscheinung und entdeckte nach und nach eine grosse Reihe von Krystallen, die bei Temperatur-, oder, wie man später merkte, auch bei Druckänderungen elektrische Pole erkennen liessen. Die Untersuchungen erstreckten sich meist nur nach der qualitativen Seite. In den letzten Jahrzehnten hingegen sind doch auch genaue quantitative Beobachtungen, allerdings fast nur am Turmalin und Quarz, gelungen, welche die Aufstellung von Gesetzen, die Berechnung von Constanten ermöglichten und auch eine sehr brauchbare Theorie zu Stande kommen liessen. Neben zahlreichen anderen Arbeiten sind vor allem die von Hankel, Hallwachs, Thomson, J. und P. Curie, Gaugain, Röntgen, sowie besonders von Riecke und Voigt zu nennen, die Ausserordentliches in den Messungen und in der Aufstellung der Theorie geleistet haben.

Nachdem wir so kurz einen geschichtlichen Ueberblick gewonnen haben, wollen wir uns mit den Erscheinungen selbst beschäftigen.

Der Turmalin, an dem die meisten Beobachtungen gemacht worden sind, ist ein sogenannter hemimorpher Krystall, d. h. die den beiden entgegengesetzten Polen einer Symmetrieachse angehörigen Flächen sind ungleichwerthig, wie ein Blick auf die Abbildung 15 leicht erkennen lässt.

Erwärmt man einen solchen Krystall einige Zeit bei constanter Temperatur und überlässt

ihn dann der Abkühlung, so werden seine beiden Enden elektrisch; und zwar wird das hier oben gezeichnete sogenannte „antiloge" Ende bei der Abkühlung positiv elektrisch, das andere, das „analoge" Ende, negativ elektrisch, eine Erscheinung, die sich in allen Einzelheiten vorzüglich durch das Kundtsche Verfahren nachweisen lässt.

Das Kundtsche Verfahren besteht darin, dass mit einem kleinen Blasebalg ein Gemisch von Mennige und Schwefelpulver durch ein feines Musselinsieb auf den Krystall gestäubt wird. Der durch Reibung negativ gewordene Schwefel haftet alsdann auf dem antilogen Ende und färbt es gelb, die positiv gewordene Mennige aber haftet auf dem analogen Ende und färbt es roth. Auf diese Weise erhält man ein vollkommen getreues Bild der elektrischen Vertheilung auf dem Krystall.

Ueberlässt man den Turmalin nun längere Zeit in der freien Luft sich selbst, so nimmt er nach und nach die Temperatur seiner Umgebung an und verliert seine elektrische Polarität. Erwärmt man ihn von neuem und untersucht ihn während dieser Zeit, so findet man, wenn auch aus gewissen Gründen nicht ganz so deutlich, gerade die umgekehrten Erscheinungen: jetzt ist das antiloge Ende roth, also negativ, das analoge gelb, also positiv geworden.

Nach dieser Beobachtung entfernen wir den Krystall aus dem Wärmeapparat. Zunächst erscheint er einige Zeit unelektrisch, dann aber tritt abermals elektrische Polarität auf, und zwar in derselben Art, wie wir sie zuerst wahrgenommen haben.

Aus unseren Versuchen folgt also, dass am Turmalin bei Temperaturänderungen elektrische Pole zu Stande kommen, die sich, je nachdem sich der Krystall erwärmt oder abkühlt, vertauschen.

Man kann einen derartig elektrischen Turmalin in mehrere Stücke zerschneiden, immer werden die Stücke, ganz analog den Theilen eines zerbrochenen Stahlmagneten, wieder elektrische Pole erkennen lassen.

Es liegt nun der Gedanke sehr nahe, die Wirkung einiger Turmalinkrystalle zu vereinigen. Theoretisch könnte man da auf zweierlei Art verfahren. Entweder man schaltet die Turmaline oder aus ihnen geschnittene Stücke hinter einander „in Reihe", so dass das antiloge Ende des einen Krystalls das analoge des andern berührt und an den Enden je ein analoges und ein antiloges Ende zu liegen kommen. Oder man schaltet die Turmaline „parallel", indem man alle analogen Enden unter sich verbindet und ebenso alle antilogen. Führt man dies in der That aus, so ergiebt sich, dass die Schaltung I (Abb. 16) keine höhere elektrische Polarität ergiebt, als ein einzelner Krystall besass, dass sich dagegen bei der Schaltung II die Wirkungen der Krystalle summiren. Da man sich nun jeden Krystall aus mehreren hinter einander und neben einander liegenden Stücken bestehend denken kann, so erkennt man klar, dass die Stärke der elektrischen Polarität eines Turmalins unabhängig sein muss von dessen Länge, dass die Wirkung aber in demselben Verhältnisse wachsen muss, wie der Querschnitt. Ein Satz, der in der That gilt.

Wir haben bisher ausschliesslich die elektrischen Erscheinungen des Turmalins, welche durch Temperaturänderungen entstehen, die Pyroelektricität, beobachtet. Die gleichen elektrischen Vorgänge treten auch auf, wenn man den Krystall in der Richtung der Symmetrieachse zusammendrückt oder dehnt. Um diese druck- oder piëzoelektrischen Vorgänge zu untersuchen, schneidet man aus einem Krystall ein Prisma aus, von dem zwei Flächen senkrecht auf der Hauptachse stehen müssen. Diese beiden Flächen werden mit Stanniol überzogen und ihre Ladung an einem Elektrometer untersucht, während der Krystall selbst längs der Hauptachse zusammengepresst oder gedehnt wird.

Bei einer Pressung zeigen sich genau die Erscheinungen, die wir bei der Abkühlung des Turmalins kennen gelernt haben, d. h. das ursprünglich antiloge Ende wird positiv, das analoge Ende negativ, während bei der Dehnung, die durch die Elasticität des Krystalls nach einer Pressung von selbst eintritt, die Erscheinungen der Erwärmung auftreten.

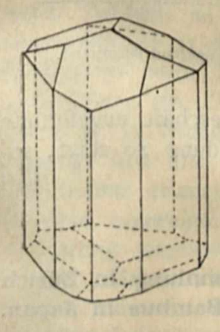
Nun dehnen sich ja bekanntlich Körper, die erwärmt werden, aus, solche, die abgekühlt werden, ziehen sich zusammen. Es lag also nicht fern, anzunehmen, dass die Krystallelektricität lediglich eine Folge der durch Volumänderungen bedingten Verschiebungen ist, dass also Pyro- und Piëzoelektricität eigentlich dasselbe sind, nur dass das eine Mal die Molecularverschiebungen durch die Wärme, das andere Mal auf rein mechanischem Wege hervorgerufen werden. Diese Annahme hat sich vollkommen bestätigt. Als man nämlich daran gegangen war, die quantitativen Verhältnisse der Erscheinungen zu bestimmen, fand man, dass den Elektricitätsmengen, welche durch bestimmten Erwärmungen entsprechende Ausdehnungen erhalten werden, fast genau diejenigen Elektricitätsmengen gleich sind, welche durch gleich grosse mechanische Dehnungen zu Stande kommen. Allerdings sind diese letzteren Beträge immer etwas kleiner. Das dürfte aber daran liegen, dass jede mechanische Dehnung mit einer Abkühlung, jede Compression mit einer Erwärmung verbunden ist. Die rein piëzoelektrischen Wirkungen werden also, wenn wir uns zur leichteren Verständlichkeit noch der ursprünglichen Anschauungsweise bedienen dürfen, durch gleich-

zeitige, aber entgegengesetzte pyroelektrische Wirkungen stets um ein Geringes geschwächt. Es besteht eben zwischen zwei Körpern, die um den gleichen Volumbetrag ausgedehnt worden sind, der eine mechanisch, der andere durch Wärme, immer noch eine durch den Temperaturunterschied bedingte Verschiedenheit der Molecularverhältnisse.

Wir können hier nicht auf die Untersuchungen eingehen, welche die genaue Messung der Elektricitätsmengen in absolutem Maasse ermöglichten; sie sind ausserordentlich difficiler Natur, ebenso wie die Gesetze, die die Abhängigkeit der entstehenden Elektricitätsmenge von den specifischen Eigenschaften des Krystalls und äusseren Einflüssen bestimmen, jedoch wollen wir uns einen Augenblick mit der theoretischen Vorstellung beschäftigen.

Nach Thomson und nach Riecke ist der Turmalin ein permanent elektrischer Körper, genau so, wie ein Stahlmagnet ein permanent magnetischer Körper ist. Dies ist der wichtigste Punkt. Jedes Molecül besitzt an sich schon elektrische Pole, alle Molecüle liegen geordnet und gerichtet im Krystall, so dass der Turmalin für gewöhnlich auch ohne Druck- oder Wärmewirkungen an den Enden elektrische Ladungen aufweisen müsste. Da aber die Oberfläche des Krystalls wegen der niedergeschlagenen Feuchtigkeit u. s. w. nicht vollkommen isolirt, ebensowenig wie die umgebende Luft, so werden diese Ladungen durch Influenz compensirt, es befindet sich gewissermaassen auf den Endflächen eine entgegengesetzt elektrische Schicht, welche die ursprünglich dort vorhandene Elektricitätsmenge neutralisirt. Werden aber durch Druck oder Wärme innere moleculare Verschiebungen hervorgerufen, so ändert sich die ursprüngliche Ladung an den Endflächen, mit diesen Aenderungen kann die neutralisirende Schicht nicht Schritt halten, so dass sich jetzt in der That auf den Enden Elektricität zeigt. Riecke hat dies experimentell nachweisen können: er hat einen pyroelektrischen Turmalin unter dem Recipienten einer Luftpumpe in verdünnter getrockneter Luft aufgehangen, der Krystall zeigte lange kräftige elektrische Erscheinungen, obwohl sich der Temperaturaustausch mit der Umgebung sehr bald vollzogen hatte.

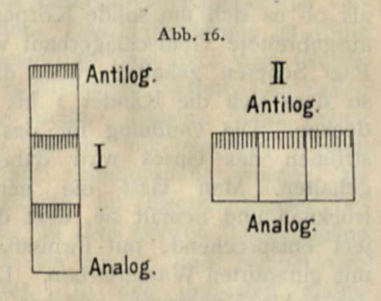
Abb. 15.



Hemimorpher Krystall des Turmalins.

Alle die Ergebnisse der Untersuchungen am Turmalin gelten mit entsprechenden Einschränkungen für die meisten übrigen Krystalle. Es ist für das Zustandekommen der Elektricität nicht einmal nothwendig, dass der Krystall hemimorph ist; die Elektricität kann vielmehr bei den nichtleitenden Krystallen aller Systeme mit ungleichwerthigen Achsen nachgewiesen werden, ja unter bestimmten Umständen sogar bei Krystallen der regulären Systeme. Es liegt deshalb Grund zu der Annahme vor, dass die pyro- und piëzoelektrischen Erscheinungen viel, viel weiter verbreitet sind und viel häufiger bei allen möglichen Processen eingreifen, als wir wissen, denn sehr viele Stoffe haben im Grunde einen krystallinischen Aufbau.

Abb. 16.



MAX DIECKMANN. [8919]

Aërostatische Figuren.

Ein Beitrag zur Geschichte der Luftschiffahrt.

Von CARUS STERNE (†).

(Schluss von Seite 9.)

Zur Fabrikation der aërostatischen Figuren wird auch heute noch fast ausschliesslich die Goldschlägerhaut, d. h. das feine Oberhäutchen vom Blinddarm und grösseren Eingeweide der Rinder verwendet, welches in Salz conservirt und vor dem Gebrauch mehrere Tage gewässert und gereinigt wird. Dann folgt die Auswahl der Stücke; die feineren Stücke werden für kleinere, die dickeren für grössere Objecte verwendet. Das erste Modell für die aërostatischen Figuren und Grotesken wird vom Bildhauer in Thon ausgeführt, dann eine Gipsform danach hergestellt, in der die einzelnen Stücke, aus denen die Figur zusammengesetzt wird, in Papierbrei abgeformt werden. Die Pappbreistücke werden dann zusammengesetzt und über der so gewonnenen Gestalt wird nun die Primitivform in Goldschlägerhaut hergestellt (s. Abb. 17). Dieselbe wird in 2 bis 3 Lagen aufgelegt und die Stücke werden verbunden; man lässt eine grössere Oeffnung, aus der nach dem Trocknen die zerdrückte Pappform in Stücken herausgezogen werden kann. Hierauf schliesst man auch diese Oeffnung mit Goldschlägerhaut und setzt das Röhrchen ein, durch welches die Figur aufgeblasen wird. Nachdem diese Figur aus Goldschlägerhaut angefertigt ist, wozu ein besonderes Geschick gehört, ist endlich das vollendet, was man in der Fabrik schlechthin die „Form“ nennt. Sie wird schliesslich mit einem besonderen Firniss überzogen, der sie vollends gasdicht macht.

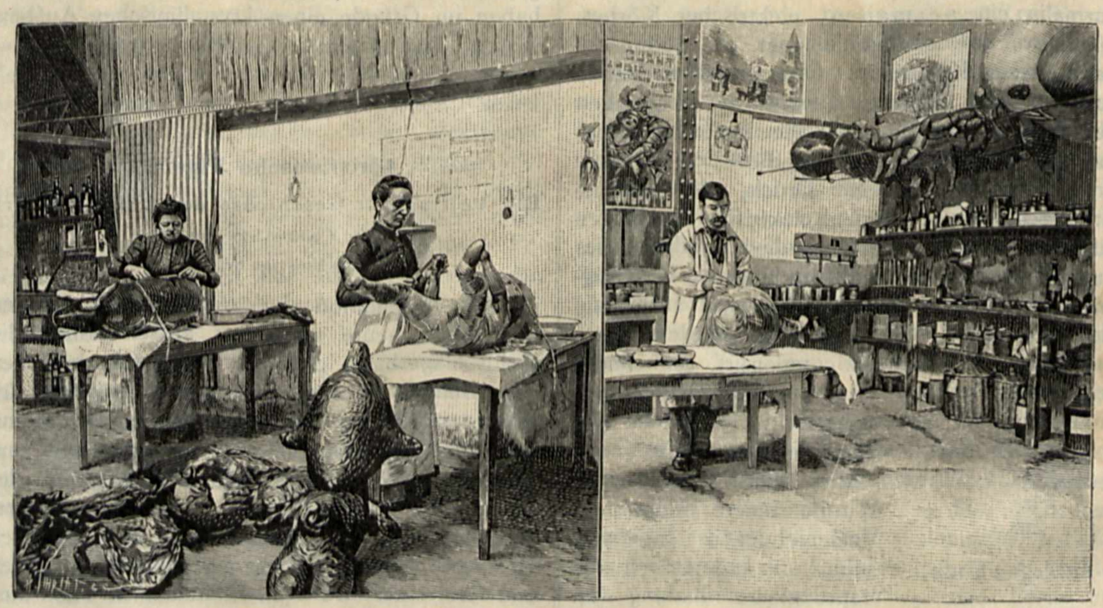
Nach dem Trocknen dient diese aufgeblasene

und äusserlich leicht eingefettete „Form“ dazu, um über ihr der eigentlichen Handelswaare Gestalt zu geben, oder mit anderen Worten, eine Quantität leichter Luft in ansprechende Hüllen zu kleiden, als ob es sich um solide Körper handelte. Die ausgebreitete Goldschlägerhaut wird, mit einem Paar Scheren gehalten, über die Form gelegt, so dass sich die Ränder 1 bis 2 cm breit bedecken. Die Oeffnung für das Ein- und Ausströmen des Gases wird dabei sogleich freigehalten. Man lässt die neue Hülle dann trocknen und bemalt sie, dem dargestellten Object entsprechend, mit Firnissfarben oder auch mit gummirten Wasserfarben. Dann wird, wenn das hohle Kunstwerk, welches erst jetzt voll in die Erscheinung tritt, trocken ist, erst die „Form“ ihres Gasinhalts beraubt, so dass sie zusammenfällt, und dann zwischen Form und Hülle Luft eingeblasen, damit sich beide glatt von einander lösen, worauf erstere durch die kleine Luftöffnung behutsam herausgezogen wird.

Alles das sind Arbeiten, zu denen grobe Handwerkerhände nicht taugen, bei denen Fee Mab zu Gevatter stehen muss und überaus geschickte und geübte Damenhände die Hauptsache thun müssen. Nun erst erhält die wieder aufgeblasene Figur ihre feinere Uebermalung, wobei wirkliche Künstler ihr Brod finden (s. Abb. 18). Denn wenn auch Alles auf Fernwirkung berechnet sein muss, so soll doch bis zu einem gewissen Grade die Täuschung des Lebens hervorgebracht werden, kleine plastische Effecte müssen durch Malerei wiedergegeben werden, so Augen, Gesicht und Schnauze, Krallen und Nägel der Thiere, die Mähne des Löwen. Aus den ehemals nur der Schaulust dienenden aërostatischen Figuren sind in der Neuzeit die Schutzgenien und Lockvögel grosser Handelshäuser geworden, die über der Dachfirst schweben.

Der Verbrauch der Lachambreschen Fabrik an Goldschlägerhaut betrug schon vor 20 Jahren jährlich ungefähr 100 000 Stück, d. h. die Ueberzüge des grossen Eingeweides von ebensoviel Rindern. Die Stücke der Goldschlägerhaut, die diesen Namen von ihrer Benutzung bei der Herstellung des ersten Blattgoldes erhielt, sind ungefähr 60 cm lang und 20 cm breit. Ein Reclame-Elefant in natürlicher Grösse, wie ihn Abbildung 19 darstellt, erforderte für sich allein 1000 Häute, und der kolossale, ebenso wie der Elefant für ein englisches Geschäft angefertigte 7 m lange Löwe, den Abbildung 20 zeigt, sogar 2000. [8956]

Abb. 17. Abb. 18.



Die Fabrikation aërostatischer Figuren:
Arbeiterinnen, welche die Goldschlägerhaut auf die Formen legen. Maler, eine Groteske aus Goldschlägerhaut decorirend.

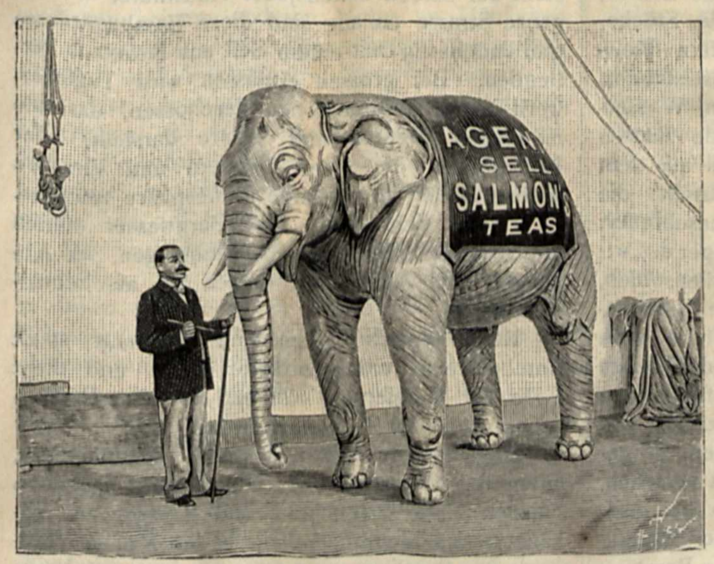
Die Spörrysche Bambussammlung in Zürich und die Verwendung des Bambus in Japan.

(Nach HANS SPÖRRY und C. SCHRÖTER.)

Unter „Bambus“ versteht man alle baum- oder strauchartigen Gräser mit perennirendem holzigen Stamm. Die betreffenden Gräser, die Bambusen, umfassen 23 Gattungen mit 184 bis 186 Arten, die in der Alten Welt von 32° s. Br. (Südafrika) bis 46° n. Br. (Kurilen), in der Neuen Welt von 42° s. Br. (Insel Chiloë) bis 40° n. Br. (bei Philadelphia) verbreitet sind. In ihren Wuchsverhältnissen stehen sie zwischen Gras,

Palme und Laubbaum. Wie viele Gräser bilden sie weit kriechende unterirdische Ausläufer. Der verholzte Halm dauert jedoch bis über 60 Jahre

Abb. 19.

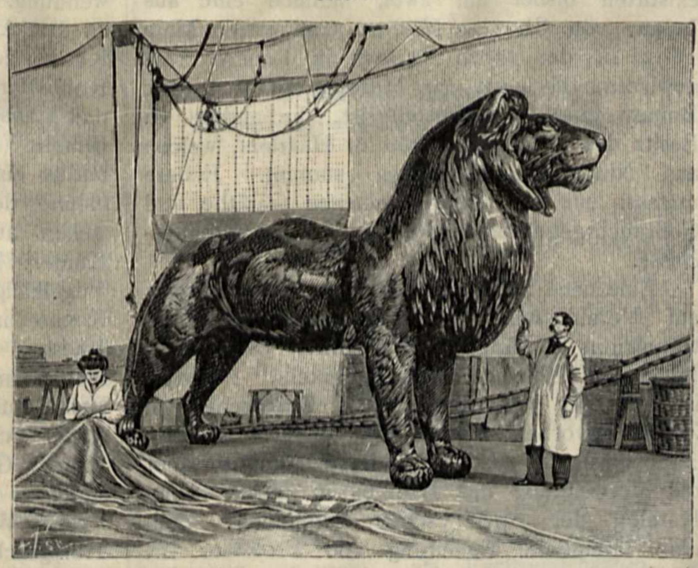


Elefant in natürlicher Grösse aus Goldschlägerhaut.
(Nach einer Photographie.)

und vergrössert, einem Laubbaum ähnlich, alljährlich die Krone durch neuen Zweigansatz, wie er auch die Blätter alljährlich an einem Gelenk abwirft. Der Wurzelstock erzeugt mit jedem Jahre dickere Halme (bis zu 1 Fuss Durchmesser), jeder Halm aber behält — und darin gleichen die Bambusen den Palmen — seine Stärke bei, bis er, oft nach langen Jahren, geblüht, gefruchtet und abstirbt. Das Wachsthum der Sprosse ist ein enorm rasches; so treibt *Bambusa arundinacea* bis 91 cm in 24 Stunden, *Phyllostachys mitis* bis 83,8 cm in 24 Stunden, ein *Dendrocalamus* bis 57 cm in 24 Stunden. Der Halm verzweigt sich erst, wenn er seine volle Grösse erlangt hat. Der ausgebildete verzweigte Halm sitzt mit kegelförmig zugespitzter, etwas gebogener Basis dem Wurzelstock (welcher unsere dünnen Spazierstöckchen liefert) auf. „Wunderbar graciös ist der Anblick des entwickelten, reich verzweigten und beblätterten Halmes! Pfeilgerade entsteigt er dem Boden als schlanke, zierlich geringelte Säule, oben in feine und immer feinere Aeste sich auflösend, die unter der Last der federförmig die äussersten Zweigenden bekleidenden Blätter in anmuthigem Schwung sich neigen, jedem Windhauch folgend.“ Die Halmbasen treffen wir in den Griffen der Bambus-Spazier- und -Schirmstöcke; auch sonst wird die Halmbasis ihrer kräftigen natürlichen Ornamentik durch die Wurzelnarben und ihrer Kegelgestalt wegen vielfach als Rohmaterial verwendet. Das Halmgewebe ist völlig verkieselt, so dass nach dem Glühen ein vollständiges Skelett der Zellen übrig bleibt. Manche Arten geben beim Fällen mit eisernen Aexten Funken; Bambusspäne werden als Wetzsteine für eiserne Messer benutzt. In Java werden Bambusspäne direct als Messer und Sicheln verwendet. In den untersten Halmknoten fanden sich manchmal Concretionen aus fast reiner Kieselsäure, „Tabaschir“.

Abnorme Halme werden von den Japanern besonders geschätzt, so der Glücksgottbambus oder Hotei-chiku *(Phyllostachys bambusoides var. aurea)* mit schiefen Knoten und bauchigen Internodien, der Schildkrötenbambus oder Kikko-chiku *(Phyllostachys misis var. heterocycla)* mit eigenartig verzerrten Knotenlinien, die eine schildpattähnliche Zeichnung bedingen, ferner Halme, deren Knoten in eine continuirliche Spirale aufgelöst sind, die den Halm vielmal umkreist *(Arundo Simonii var. monstrosa)*, und das dreigetheilte Rohr.

Abb. 20.



Löwe von 7 m Länge aus Goldschlägerhaut.
(Nach einer Photographie.)

Auch Hexenbesen treten an den Bambusbüschen auf.

Die meisten Bambusen blühen sehr selten und brauchen lange Zeit, bis sie blühreif werden. „Wer zwei Samenjahre des Bambus

gesehen haben will, muss mindestens 60 Jahre alt sein.“

Der Bambushalm erfreut sich beim Japaner einer unerschöpflichen Menge von Anwendungen. Er liefert tragfeste Säulen mit dauerhafter Gravur, gröbere Geflechte, Handgriffe und Stiele, Stöcke, Angelruthen; die hohlen Glieder liefern Reisweinfässchen, Wassertöpfe, Becher, Pinselständer, Blumenvasen, Tabaktöpfe, Theebüchsen, Wasserleitungsrohre u. s. w.; die Knotenwände Platten für Vasentische oder Löffel, deren Stiel aus dem am Knoten entspringenden Zweig besteht; die halbirten Halmglieder Rinnen, Theeschöpfer, Briefschachteln, Sandalen, Essstäbchenlager u. s. w.; die gerade gebogene Halbwand Sandalensohlen, Opfertellerchen, Brettchen u. s. w. Die Bambuscultur eines Kleinbauern bei Kioto von etwa 40 Ar lieferte jährlich 1800 bis 2000 dreijährige Schösslinge für die Küche und 260 fünfjährige Rohre. In den Staatswaldungen, z. B. von Sofu-Kudji, wird jeder Halm, nachdem er geschosst, mit dem Datum seiner Geburt versehen. Letztgenannter Staatswald lieferte 1887 bei dreijähriger Umtriebszeit pro Hektar 1300 Stämme im Werth von 282 Francs, ausserdem 700 Bambusspargeln im Werth von 127 Francs, wozu noch die als Packmaterial verwendeten abgefallenen Blattscheiden kommen. Der Graswald muss freilich, wenn er so Gemüse, Holz und Packpapier liefern soll, gut gedüngt werden.

Von europäischen Sammlungen der verschiedenen aus Bambus hergestellten Gegenstände existirten bisher nur zwei, nämlich eine aus Japan, von Charles Holme zum ersten Male 1892 in der Japan Society in London vorgewiesen, die jetzt im Museum of Economic Botany in Kew aufgestellt ist, die andere im Besitz des Colonialmuseums in Haarlem, welche aus Niederländisch - Indien stammt. Erstere umfasst nur die allerbekanntesten Geräthe und Gebrauchsgegenstände der Bauern- und Arbeiterclasse.

Eine neue Sammlung hat Herr Hans Spörry auf Veranlassung des Eidgenössischen Polytechnicums in Zürich in den Jahren 1890/96 in Japan und China zusammengebracht. Dieselbe ist von der Ethnographischen Gesellschaft in Zürich erworben worden und umfasst in etwa 2000 Objecten das vollständigste Material über die Verwendung des Bambus in Japan. Dem Katalog der Spörryschen Sammlung, dem eine botanische Einleitung von Professor Dr. C. Schröter vorangeht, entnehmen wir das Folgende über die Verwendung des Bambus in Japan.

Der Japaner kennt unsere Sonntagsruhe nicht, dafür hat er aber eine solche Auswahl religiöser und weltlicher Festtage (Pilgerfahrten, Blumenschau u. s. w.), dass er unsere christlichen Feiertage leicht verdoppeln kann. Dabei kommen die Bambusen zu reichlicher Verwendung. Einige Tage vor und nach Neujahr sind die Häuser der Hauptstrassen mit Bambus geschmückt; je ein belaubter Stamm von 2—3facher Mannshöhe steht auf beiden Seiten jeder Hausthüre, und die ganze Strasse entlang sind diese Bambussträusse guirlandenartig mit einem Seil aus Reisstroh verbunden. Bei grossen Anlässen wird Tagfeuerwerk aus Bambuskanonen geschossen, das alle möglichen Figuren und Thiere darstellt, oder Rauchblitze, die unter Donnern und Krachen schöne Bilder in die helle Atmosphäre zeichnen.

Ueber Schluchten und Bergwasser führen improvisirte Stege aus Bambusstangen, an Abhängen und Abgründen dienen sie als Schutzgeländer.

Beim typisch japanischen Holzhaus spielt Bambus eine untergeordnete Rolle und dient mehr zur Verzierung, während es beim Bauernhause mehr zur Geltung kommt.

Bambusrohre, gestützt durch Bambusträger, leiten das Wasser der auf den Bergen gefassten Quellen über Schluchten und Flüsse, an Abhängen und Mauern entlang in die Küche. Eingesteckte Bambuszweige oder gezogene Strohseile umgrenzen Felder und Grundstücke. Jeder Garten und jedes Gärtchen enthält einen Bambusbusch. Die Pflanzenetiketten sind Bambustäfelchen. Für Schutzdächer, Spalierstangen, Stützen, Umzäunung von Beeten und Anpflanzungen (ähnlich wie bei uns früher Selterwasserkrüge) findet Bambus die ergiebigste Verwendung.

Die Armstützen der Vornehmen, Ständer und Knoten zum Aufbewahren von Thee, Hausaltare, Rollbilder, Blumenvasen, Rauchzeug, Küchen- und Hausgeräthe bis zur Flohfalle (nomi-tori) der Bauern (ein mit Vogelleim bestrichenes Brett mit an einander gereihten Bambusbogen zur Aufnahme der Kleider) und den Bettkühlern bestehen aus Bambus, wie die Spielzeuge der Kinder: Drache und Schwirrsaite, Steckenpferd, Vogelkäfig, Hampelmann, Bohnenflinte, Blasrohre, Köcher und Pfeilspitzen, Stelzen, Kreisel, Flöten, Spiesse, Schwerter, Springreifen, Klappern, Pfeifen und Rohre zum Nachahmen von Spatz, Hahn, Huhn, Taube, Lerche, Nachtigall, Kuckuck, Gans, Schnepfe, Frosch, Katze, Kuh u. s. w. Allerlei Gegenstände des Shinto- und Buddhacultus in und an Tempel und Hausaltar, ferner Vasen, Vasenkörbe und Vasentische, Ess- und Trinkgeschirre, Küchengeräthschaften, Schirme, Fächer, Bauernhüte, Haarpfeile, Laternen, Schreib- und Malutensilien, Rauchutensilien, Nippsachen, Musik- und Lärminstrumente, Korbwaaren und Geflechte, allerlei Werkzeuge, Geräthe für Landwirthschaft und Gärtnerei, Fischerei, Flösserei werden aus Bambus gefertigt, und die verschiedensten Handwerke des heutigen Japans wären früher beinahe undenkbar gewesen ohne

Bambus, wie bei Kaufleuten, Krämern, in Gasthäusern überall Bambus anzutreffen ist.

Wie als Nutzpflanze, erfreut sich der Bambus auch als Kunst- und Decorationsmotiv in Japan bei allen Ständen der gleichen Beliebtheit, er wird von keinem anderen Motiv an Häufigkeit und Variation der Darstellung übertroffen. Plastisch und decorativ traf Spörry dasselbe in allen überhaupt zur Verwendung gelangenden Materialien: in Holz, Lack, Horn, Elfenbein, Bein, Porzellan, Fayence, Stein, Perlmutter, Cloisonné, in allen Metallen, auf Papier und Geweben und auf Bambus selbst.

Die traditionellen Motive stammen fast alle aus China. Es sind: 1) Tiger im Bambusforst. In Japan gab es keine Tiger; die japanischen Künstler mussten sich an die steifen, eckigen chinesischen Vorwürfe halten. 2) Moso, ein Chinese, der im Wald unter dem Schnee nach Bambussprossen für seine hungernden Eltern gräbt, eines der 24 Beispiele kindlicher Liebe und Aufopferung nach der Lehre des Confucius. 3) Die sieben Weisen im Bambushain. 4) Kiefer, Bambus, Pflaumenblüthe als Symbole der Treue, Ausdauer und Anmuth. 5) Bambus und Sperlinge (Symbol der Freundschaft). 6) Bambus und Hühner. 7) Bambus und Libelle. 8) Bambus und Schnecke. 9)—12) Bambus im Mondenschein, im Wind, Regen, Schnee. Aber nicht als Pflanze allein giebt der Bambus dem japanischen Künstler eine unendliche Fülle von Anregungen, sondern Alles, was daraus verfertigt und hergestellt wird, benutzt er wieder als Vorwurf. Er weiss Alles effectvoll zu verwerthen und Nichts ist ihm hierfür zu gering.

In Schrift und Sprache spielt der Bambus — „take“ in rein japanischer Lesung — eine Hauptrolle. Schon in der Urgeschichte Japans werden Berge, Inseln, Provinzen, Plätze in Folge ihres Bambusreichthums als Take-kusa (Bambusgras), Take-san (Bambusberg), Take-shima (Bambusinsel), Take-saki (Bambuscap), Take-ya (Bambushaus), Take-gawo (Bambushügel) erwähnt, und noch viele heutige Ortschaften danken ihren Namen (Takemura, Takebu etc.) dem Bambuswald. Bambus und Zusammensetzungen aller Art mit Bambus sind verbreitete Geschlechts-, Ruf- und Hausnamen geworden. Männliche Rufnamen wie schöner Bambus (Bi-chiku), glücklicher Bambus (Take-kichi), Bambusriese (Take-hiko), guter Bambus (Yoshi-take) sind häufig. Wie in Italien die Vornamen oft nur eine Numerirung der Söhne bedeuten (Primo, Secondo, Terzo), so ist es in Japan gebräuchlich. Dem Zahlwort wird die Endung „ro“, Mann, angehängt: erster Sohn Ta-ro („ta“ gross), zweiter Ji-ro, dritter Sabu-ro, vierter Shi-ro, fünfter Go-ro, sechster Roku-ro u. s. w., wozu noch ein schöner Zuname, wie grosser Pflaumensohn, grosser Pfirsichsohn, kommt, oder erster, zweiter, dritter Bambussohn: Take-taro, Take-jiro, Take-saburo.

Theehäuser, Restaurants, Handlungshäuser führen besondere Hausnamen, wie Bambushütte, Bambuspaar, Bambusblätter: chiku-an, chiku-so, chiku-yo u. s. w. (wie bei uns „Zum grünen Baum“ u. s. w.). In Yokohama lebt ein Mann mit dem Geschlechtsnamen Take no uchi (im Bambus) und dem Rufnamen Take-jiro (zweiter Bambussohn), der drei Tanz- oder Versammlungshäuser erbaute, die er Man-take (10000 Bambus), Maru-take (Ringbambus), Tomi-take (Reichthumbambus) nannte.

In Sinnbildern, Sprichwörtern und Poesie spielt der Bambus eine nicht minder wichtige Rolle. Ki ni take wo tsugu, „auf einen Baum Bambus pfropfen“, heisst etwas Unmögliches anstreben. In einem Volkslied heisst es:

Take ni nari-taya
Shi-chiku no take-ni
Moto-wa-shakuhachi
Naka-wa fue
Sue-wa-somojino
Fude no jiku
Omoimairase-soro-kashiku.

(„Ach, ich möchte zu einem Bambus werden, zu einem Sichibambus, aus dessen unterstem Stück die Shaku-hachi-Flöte, aus dem mittleren Stück die Schrägflöte, aus dem obersten Stück die Pinselhalter gemacht werden; mit allen dreien könnte ich meinen Gedanken an Dich Ausdruck geben.“) F. Ludwig (Greiz). [8825]

Ueber die Entwickelung des Feldgeschützes mit Rohrrücklauf.

Von J. Castner.

Mit fünf Abbildungen.

Ueber die Nothwendigkeit, das im Jahre 1896 eingeführte Geschütz der deutschen Feldartillerie durch ein Rohrrücklaufgeschütz zu ersetzen, ist seit Jahr und Tag in Zeitschriften wie in der Tagespresse viel geschrieben und die Frage nach allen Richtungen hin gründlich durchleuchtet und besprochen worden, so dass es sich empfehlen dürfte, die an verschiedenen Orten hierfür ausgesprochenen Gründe für die dieser Angelegenheit ferner stehenden Leser des *Prometheus* kurz zusammenzufassen. Es scheint dazu gerade gegenwärtig um so mehr Veranlassung gegeben zu sein, als Fachzeitschriften und die Tagespresse zu berichten wussten, dass eine Anzahl deutscher Feldgeschütze C/96 in Rohrrücklaufgeschütze umgewandelt und kürzlich verschiedenen Feldartillerie-Regimentern übergeben worden seien, um sie bei ihren Uebungen zu erproben. Es kann selbstverständlich keine Rede davon sein, dass wir unseren Lesern mit

einer Beschreibung dieser Versuchsgeschütze aufzuwarten die Absicht haben könnten, da deren Einrichtung nur den Betheiligten bekannt und von ihnen geheim zu halten ist. Es wird indes nicht schwer sein, uns mit diesem Entsagen abzufinden, weil es doch nur die Grundgedanken, nicht Einzelheiten der Ausführung des Umbaues der Geschütze sein können, die für unsere Leser wissenswerth sind; wir können uns daher begnügen, das kürzlich für die Neubewaffnung der Schweizer Feldartillerie angenommene, sowie ein in Rumänien versuchtes Geschütz Kruppscher Construction, von dem die der *Revue militaire suisse* und der *Kriegstechnischen Zeitschrift* entnommenen Abbildungen 21 bis 24 eine Anschauung geben, als Anhalt zu nehmen.

Ueber alle zu dem Wettbewerb in der Schweiz herangezogenen Geschütze und ihr Verhalten bei den stattgehabten Versuchen giebt der der Oeffentlichkeit übergebene Bericht der von der Schweizer Regierung eingesetzten Versuchscommission eingehende Auskunft.*) Bevor wir jedoch denselben zu Rathe ziehen, wollen wir uns die Einrichtung des im *Prometheus* X. Jahrg., S. 489 ff. beschriebenen und abgebildeten deutschen Feldgeschützes C/96 so weit ins Gedächtniss zurückrufen, als sie für unsere Betrachtung in Frage kommt.

Mit der Einführung dieses Geschützes wurde seinerzeit bezweckt, der Feldartillerie ein Geschütz zu geben, das dem C/73, mit dem sie damals noch ausgerüstet war, sowohl an Geschosswirkung wie an Tragweite und Feuerschnelligkeit wesentlich überlegen und weniger schwer sein sollte. Dieser Zweck ist in der That erreicht worden und das Geschütz entspricht, was seine ballistische Leistung anbetrifft, auch heute noch den an ein Feldgeschütz zu stellenden Anforderungen, so dass in dieser Hinsicht wohl kein Grund zu einem Wechsel der Bewaffnung und zu einem Einspruch gegen die Weiterverwendung des Geschützrohres vorliegt. Anders jedoch verhält es sich mit den die Feuerschnelligkeit des Geschützes bedingenden Einrichtungen, weil die seit jener Zeit fortgeschrittene Technik zu Verbesserungen gelangte, die durch den Rücklauf des Geschützrohres beim Schuss auf der unbeweglich stehen bleibenden Laffete und den selbstthätigen Vorlauf des Geschützrohres in die Feuerstellung nach beendetem Rücklauf gekennzeichnet sind. Dieses Verhalten des Geschützes beim Schuss gewährt Vortheile im Gefecht, als deren grössten man anfänglich die gesteigerte Feuerschnelligkeit anzusehen pflegte. Wenn dieser Vortheil auch nicht unterschätzt werden soll, weil er gerade in bedrängten Gefechtslagen ausschlaggebend werden kann, so gestattet doch vor allem das ruhige Verhalten des Geschützes im Feuer einerseits ein nicht durch beständige Achtsamkeit auf das eigene Geschütz beeinträchtigtes Beobachten des Feindes und Zieles, wie es andererseits die physische Leistung der Bedienungsmannschaft in erheblich geringerem Maasse in Anspruch nimmt. Es darf daraus wohl mit Recht ein die Gefechtstreffer vermehrender Einfluss erwartet werden. Als ein weiterer Vortheil des Rohrrücklaufsystems ist in neuerer Zeit noch die Frage des Schutzes der Geschütz-

Abb. 21.



Kruppsches 7,5 cm-Feldgeschütz mit Rohrrücklauf bei den Schiessversuchen in der Schweiz.

*) *Bericht über die Studien und Versuche der Schweizer Commission für Neubewaffnung der Artillerie.* (Bern, Hallersche Buchdruckerei, 1903.)

bedienung durch Stahlschilde in den Vordergrund getreten.

Wenn alle diese Vortheile auch im wesentlichen durch die Einrichtung der Laffete gewährt werden, so sind doch auch das Geschützrohr, im besonderen sein Verschluss, und die Munition nicht ohne Einfluss darauf.

Das Feldgeschütz C/96 erhielt einen Keilverschluss mit Schliessschraube, der damals auf der Höhe der Zeit stand, der aber durch den inzwischen fortschreitend verbesserten Leitwellverschluss überholt worden ist. Letzterer Verschluss hat seinen Namen von der eine Schraube mit einigen steilen Gewindegängen darstellenden Leitwelle, die ihn sowohl beim Oeffnen und Schliessen im Geschützrohr bewegt als auch mittels eines an ihr angebrachten sogenannten „Verriegelungsbundes“ im Keilloch gegen ein selbstthätiges Oeffnen durch den Rückstoss verriegelt.*)

Der Verschluss zeichnet sich durch Einfachheit, Unempfindlichkeit gegen Verschmutzung und leichte Beweglichkeit aus. In neuester Zeit hat sich ihm der sogenannte Schubkurbel-Keilverschluss zur Seite gestellt, dessen um ein Gelenk am Geschützrohr drehbarer Handhebel den Verschluss mittels eines Seitenarmes mit Schubzapfen bewegt.

Der Verschluss des Feldgeschützes C/96 wird durch einen moderneren Verschluss ersetzt werden müssen, wobei vermuthlich der Leitwell- und der Schubkurbelverschluss in Frage kommen werden. Die Wahl wird wahrscheinlich auf das System fallen, das sich am besten für die Umänderung des vorhandenen Verschlusses eignet.

Beim Feldgeschütz C/96 sind Geschoss und Metallkartusche getrennt. Es liegt aber auf der Hand, dass die Vereinigung beider zu einer Patrone ein schnelleres Feuern gestattet und die Verpackung wie das Herantragen der Munition an das feuernde Geschütz vereinfacht. Die inzwischen mit der Verwendung von Patronen bei Feldgeschützen gemachten Erfahrungen haben, soweit bekannt, diese Vortheile hervortreten lassen, ohne dass die ehemals befürchteten Nachtheile in Bezug auf Transportsicherheit der Patronen sich einstellten, so dass, wenn nicht andere Gründe dagegen sprechen, auch die Einführung der Patronen sich zu empfehlen scheint.

Viel umfangreicher sind die Veränderungen, welche der Systemwechsel für die Laffete erfordert. Die Laffete C/96 besitzt zur Rücklaufhemmung nur einen aufklappbaren, ungefederten Sporn, ausserdem die bekannte Seilbremse. Das Geschützrohr liegt mit einem senkrechten Schildzapfen in einem Rohrträger, der mit zwei wagerechten Schildzapfen in Lagern der Laffetenwände ruht, um die er sich — und mit ihm das Geschützrohr — beim Ertheilen der Höhenrichtung dreht. Der senkrechte Schildzapfen dagegen gestattet ein Schwenken des Geschützrohres mittels der Seitenrichtmaschine um 4° nach rechts und nach links, das nothwendig ist, um ein Herausheben des Sporns aus dem Erdboden während des Schiessens bei kleinen Veränderungen der Seitenrichtung zu vermeiden.

Von der ganzen Laffete wird ausser den Rädern und der Achse bei Herstellung einer Rohrrücklauflaffete wenig mehr verwendbar sein.

Abb. 22.



Kruppsches 7,5 cm-Feldgeschütz mit Rohrrücklauf bei den Schiessversuchen in der Schweiz. Geschütz beim Schuss.

*) Siehe die Abbildungen im *Prometheus* XII. Jahrgang, S. 131 ff.

Selbst das Geschützrohr muss seinen senkrechten Schildzapfen hergeben, um dagegen mit Führungsklauen versehen zu werden, welche auf der als Gleitbahn dienenden Oberlaffete sich führen, damit das Geschützrohr auf derselben beim Schuss etwa 1,2 m zurück und unter der Einwirkung der beim Rücklauf gespannten Vorholfeder in die Feuerstellung wieder vorlaufen kann. Hierbei soll das Geschütz zu Gunsten der Feuerschnelligkeit seine Richtung gar nicht oder doch nur unwesentlich verändern. Das wird erreicht, wenn die Laffete unbeweglich beim Schuss stehen bleibt; aber dieses Stehenbleiben des Geschützes erforderte Einrichtungen der Laffete, die erst in langjährigem Entwickelungsgange erreicht worden sind.

Der Gedanke, das Geschützrohr unter der Einwirkung des Rückstosses bei elastischem Gegendruck zurücklaufen zu lassen, um durch die elastische Hemmung den Rückstoss zu brechen und seine nachtheilige Stosswirkung auf die Laffete zu vermindern, ist nicht neu. Die Kruppsche Fabrik hat bereits im Jahre 1856 Schiessversuche mit einem Feldgeschütz angestellt, hinter dessen nach rückwärts beweglichen Schildzapfenlagern Puffer aus Gummiringen angebracht waren, die beim Rücklauf des Rohres zusammengedrückt wurden und demnächst das Rohr in die alte Lage wieder vorschoben. Die Schiessversuche wurden im Januar 1857 vor preussischen, hannoverschen und braunschweigischen Artillerie-Officieren erfolgreich wiederholt und hierbei wurde die Erfahrung gemacht, dass die Puffer den Rücklauf des Geschützes verminderten.

Das in der Abbildung 25 dargestellte 8,7 cm-Feldgeschütz wurde im Jahre 1883 in der Kruppschen Fabrik hergestellt und versucht. Der Rücklauf des Rohres, der 34 cm betrug, wurde durch zwei hydraulische Bremsen gehemmt. Die nach hinten um 10° ansteigenden Gleitbahnen vermittelten das selbstthätige Vorlaufen des Geschützrohres.

Man ist heute, nachdem uns das Wesen des Rohrrücklaufs geläufig, so ganz alltäglich geworden ist, wohl zu der Annahme geneigt, dass, wenn jene Versuche nachdrücklich fortgesetzt worden wären, wir die vielumstrittene Rohrrücklauflaffete für Schnellfeuer-Feldkanonen früher erhalten hätten. So berechtigt jenes Verlangen gewesen wäre, so irrig wäre diese daran geknüpfte Schlussfolge. Das menschliche Schaffen auf dem Gebiete der Technik steht genau so unter dem Gesetz der Entwickelung, wie alle Cultur. Und jene Versuche sind nur Beispiele für die zahllosen, von ihrer Zeit unverstandenen Vorläufer späterer Erfindungen. Es lag für die praktische Verwerthung jener Versuchsconstructionen noch kein Bedürfniss vor, weshalb es auch an dem Verständniss für dieselben mangelte. Ausserdem werden Diejenigen, die jene Zeiten in der Artillerie mit erlebten, sich der grossen Abneigung vieler alten Artilleristen gegen Neuerungen erinnern, durch die, nach ihrer Ansicht, verderbliche Künstelei in die Artillerie eingeführt und

Abb. 23.



Kruppsches 7,5 cm-Feldgeschütz mit Rohrrücklauf bei den Fahrversuchen in der Schweiz.

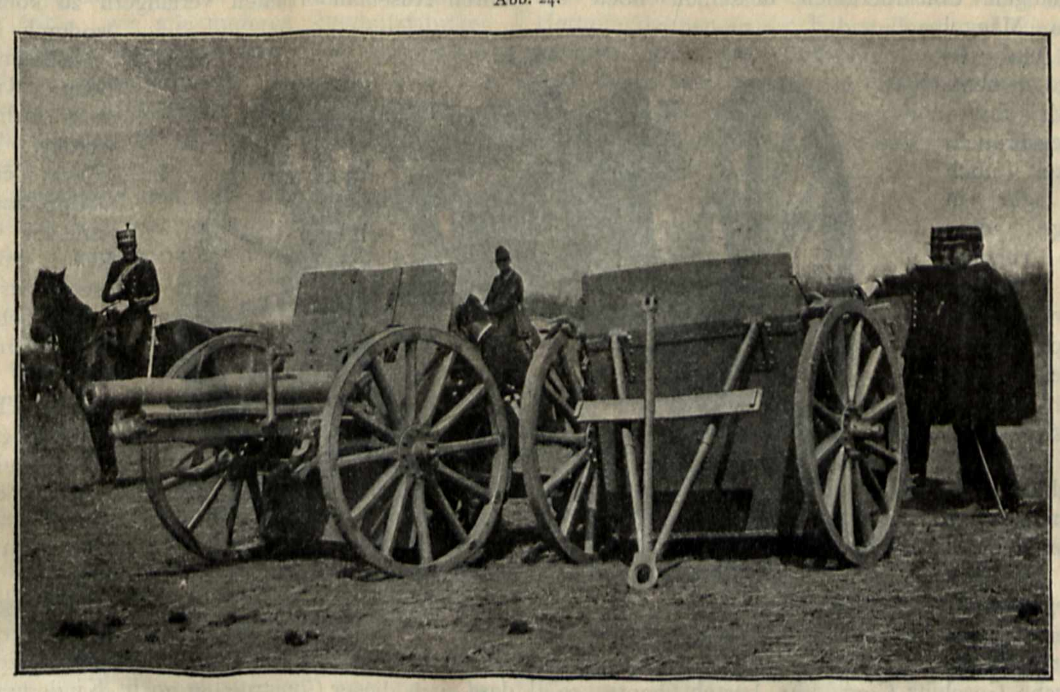
das Geschütz mit nutzloser Complicirtheit überladen wurde!

Die Einführung der gezogenen Geschütze hat sich unter schweren Kämpfen vollzogen, und selbst der Ersatz der ersten gezogenen Feldgeschütze (C/61) durch das Feldgeschütz C/73 stiess auf hartnäckigen Widerstand. Als dann mit Beginn der neunziger Jahre die Frage eines Schnellfeuer-Feldgeschützes auf die Tagesordnung trat, erhob sich ein ähnlicher Widerspruch, wie vor Einführung der Mehrladegewehre. Aber unbekümmert um diese Meinungsströmungen setzte die Kruppsche Fabrik, damals die einzige Geschützfabrik Deutschlands, ihre schon in den letzten achtziger Jahren begonnenen Versuche mit Schnellfeuer-Feldgeschützen fort. Und schon in den ersten neunziger Jahren befanden sich unter diesen Versuchsgeschützen solche mit 1,18 bis 1,24 m langem Rohrrücklauf. Den Anlass zu ihrer Construction gab die Erwägung, dass Arbeit = Kraft × Weg ist und dass es deshalb möglich sein müsse, bei einer Verlängerung des Rücklaufweges des Geschützrohres auf etwa 18 Kaliber mit Hilfe einer Rücklaufbremse und eines Spornes unter dem Laffetenschwanz das Geschütz (Laffete) in der Schussstellung festzuhalten. Da natürlich dem Rücklauf der Vorlauf selbstthätig folgen musste, so verband man die hydraulische Rücklaufbremse mit einem Luftdruckvorholer, in der Meinung, dass von Federn in einer für Feldgeschütze zweckmässigen Einrichtung diese Leistung mit einem Arbeitsweg von etwa 1,2 m Länge nicht erwartet werden könne. Der Vorholer war derart eingerichtet, dass beim Rücklauf des Rohres ein mit zurückgehender Kolben aus dem zugehörigen Cylinder die Luft aussaugte; infolgedessen wurde nach beendetem Rücklauf der Kolben durch den äusseren Luftdruck in den luftleeren Cylinder hineingetrieben und dabei das Geschützrohr mitgenommen. Diese Vorholvorrichtung könnte man ihrer Wirkungsweise nach einen „Vacuumvorholer“ nennen.

Jedoch auch für diese Construction war die rechte Zeit noch nicht gekommen. Damals standen im öffentlichen Meinungsaustausche die Kaliberfrage und die Frage der Mündungsarbeit (Gewicht und Anfangsgeschwindigkeit) des Geschosses im Vordergrunde, um die jahrelang heftig gestritten wurde. Die Entscheidung hierüber war bis zu einem gewissen Grade die Vorbedingung für die Construction der Laffete. Und die weitere Entwickelung hat sich im allgemeinen auch in der That so abgespielt, dass die Versuche mit langem Rohrrücklauf erst dann dauernd einsetzten, als die Ansichten über die ballistische Leistung des Feldgeschützes der Zukunft sich geklärt hatten.

Aus diesem Grunde hatte die Kruppsche Geschützfabrik die Ausbildung des Laffetenrücklaufsystems sich in erster Linie angelegen sein lassen, ohne deshalb die Versuche zur weiteren Entwickelung des Rohrrücklaufsystems aufzugeben. So erklärt es sich, dass

Abb. 24.

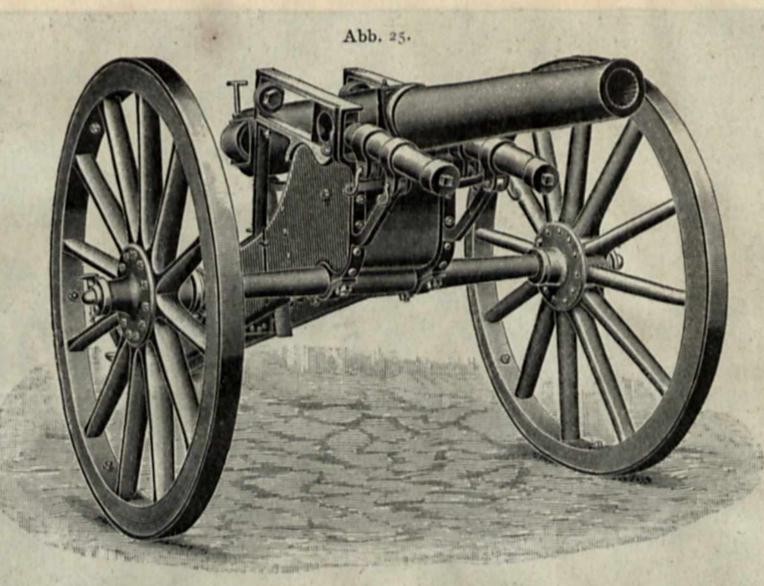


Kruppsches 7,5 cm-Feldgeschütz mit Rohrrücklauf nebst gepanzertem Munitionswagen bei Schiessversuchen in Rumänien.

sie das Laffetenrücklaufsystem zu einem hohen Grade zweckmässiger Ausgestaltung entwickelte, wodurch auch das bekannte Urtheil der Schweizer Versuchscommission vom Jahre 1901, durch welches das Kruppsche Geschütz mit Federspornlaffete für die Neubewaffnung der Schweizer Feldartillerie in Vorschlag gebracht wurde, gerechtfertigt erscheint. Es ist bekannt, dass dieser Vorschlag abgelehnt und die Fortsetzung der Versuche mit Rohrrücklaufgeschützen angeordnet wurde.

Es darf wohl angenommen werden, dass bei den Vorversuchen für das deutsche Feldgeschütz C/96, die etwa in die Mitte der neunziger Jahre fallen, auch das Rohrrücklaufsystem in Betracht gezogen worden ist. Es hafteten indessen den damaligen Constructionen desselben noch so viele Mängel an und es stand namentlich ihre Kriegsbrauchbarkeit noch so sehr in Frage, dass eine vorsichtige Militärverwaltung es noch nicht wagen konnte, ein solches System für das Armeegeschütz anzunehmen. Dass diese Bedenken durchaus begründet waren, beweist das französische Geschütz C/97. Es besteht heute, sowohl in Deutschland als in Frankreich, kaum ein Zweifel mehr darüber, dass die damalige Einführung dieses Geschützes eine etwas übereilte Handlung war, die zum nicht geringen Theil durch die vorhergegangene Neubewaffnung der deutschen Artillerie mit dem Geschütz C/96 hervorgerufen sein mochte. Dass dieser Schritt, gewissermaassen ein Versuch im Grossen, mit seinen klärenden Folgen und Ergebnissen die Entwickelung des Rohrrücklaufsystems erheblich begünstigt und beschleunigt hat, bedarf weiter keines Beweises. Hand in Hand mit den fortschreitenden Erfolgen der rastlos sich bemühenden Privat-Geschützindustrie, ein allen Anforderungen entsprechendes, kriegsbrauchbares Rohrrücklaufgeschütz herzustellen, vollzog sich auch in den Anschauungen der staatlichen artilleristischen Kreise ein Wandel, der schliesslich bis zu der vorerwähnten Ansicht geführt hat.

Abb. 25.



Kruppsches 8,7 cm-Feldgeschütz mit Rohrrücklauf aus dem Jahre 1883.

In den Vordergrund der Oeffentlichkeit drängte sich damals in Deutschland die Rheinische Metallwaaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf (Ehrhardt) mit einem Rohrrücklaufgeschütz, das im *Prometheus* XIII. Jahrgang, S. 100 ff. beschrieben und abgebildet worden ist. Dieses Geschütz unterscheidet sich von dem französischen Geschütz C/97 durch die Anwendung eines aus mehreren Federn bestehenden Vorholapparates statt des mit Druckluft arbeitenden Vorholers des französischen Geschützes. Das Eigenartige der Ehrhardtschen Laffete ist jedoch die Herstellung des Laffetenkörpers aus zwei nahtlos gezogenen Röhren von kreisrundem Querschnitt, die fernrohrartig in einander verschiebbar sind, um die Laffete zum Schiessen durch Auseinanderziehen verlängern zu können, wodurch ihr Aufbäumen beim Rückstoss verhütet werden soll. Vor dem Aufprotzen müssen die Rohre jedoch wieder zusammengeschoben werden, um die erforderliche Biegungsfestigkeit gegen die Stösse beim Fahren zu erlangen. Die Erfahrungen der Folgezeit haben gezeigt, dass auch dieser Construction noch „Kinderkrankheiten“ anhafteten, und haben es bestätigt, dass ohne längere Versuche und scharfen Dienstgebrauch ein wirklich kriegsbrauchbares Geschütz nicht entstehen kann. Insbesondere die sogenannte Teleskopeinrichtung der Ehrhardtschen Laffete haben wir schon in ebenerwähnter Beschreibung auf Seite 101 als die Schwäche des Systems bezeichnet und haben auch die Zweckmässigkeit der runden Querschnittsform der Rohre angezweifelt. Obgleich die Firma gerade diese Einrichtungen als Vorzüge ihres Systems rühmte, die ihrem Geschütz die Ueberlegenheit über alle anderen Rohrrücklaufgeschütze sichern würden, ist uns ein Beweis dafür aus der Praxis noch nicht bekannt geworden. Inzwischen hat Ehrhardt die Ausziehbarkeit der Laffete aufgegeben, sie aber neuerdings anscheinend wieder aufgenommen, jedoch die Röhren dabei mit einem rechteckigen Querschnitt hergestellt.

Während nun längere Zeit hindurch in Zeitschriften und Zeitungen der Ruhm der Ehrhardt-Geschütze verkündet wurde, hörte die Oeffentlichkeit kaum ein Wort über Kruppsche Rohrrücklaufgeschütze, so dass die Ansicht Verbreitung fand, die Firma Krupp sei mit der Construction der Rohrrücklaufgeschütze anderen Fabriken gegenüber im Rückstande geblieben. Gegen die irrige Annahme solcher Rückständigkeit hat die Schweizer Versuchscommission in ihrem erwähnten Bericht, um sich gegen den geäusserten Verdacht einer von ihr verschuldeten Versäumniss zu rechtfertigen, mit folgenden Worten Verwahrung eingelegt:

„Wie schon aus dem Bericht der Commission vom Januar 1901 hervorgeht, ist es ein Irrthum, zu glauben, die Firma Krupp habe nicht gleichzeitig schon, wie alle anderen Geschützfabriken, Rohrrücklauf construirt. Sie hat uns solche Geschütze vorgeführt (z. B. zu Beginn des Jahres 1900 in Meppen) und zu Versuchen zur Verfügung gestellt; richtig allein ist, dass diese Firma eine unfertige Construction zu Versuchen nicht aufdrängte und nach den Ergebnissen ihrer damaligen Versuche noch nicht sicher war, dass sie die Uebelstände auch überwinden könne, welche allen damals vorhandenen Constructionen anhafteten und besonders derartige sind, die sich im Kriegsgebrauch fühlbar machen werden. Als das vorliegende Modell bei den Concurrenzschiessen siegreich gegenüber den anderen hervorging, äusserte der Vertreter der Firma ausdrücklich, dass die Beantwortung der Frage, ob es ihr gelungen sei, ein nach allen Richtungen hin feldtüchtiges Geschütz zu construiren, erst nach den weiteren Erprobungen durch die Commission möglich wäre. Die Commission hat diese Erprobungen vorgenommen und hält sich jetzt zur rückhaltlosen Bejahung berechtigt.“

Auch das technische Schaffen unterliegt dem Gesetze der Entwickelung, und man muss bedenken, dass jede Entwickelung nur fortschreitet, nicht fortspringt — *natura saltus non facit.* Dazu gehört Zeit, zumal der Geschützfabrikant jede Neuerung noch durch Schiess-, meist auch durch Fahrversuche erproben muss, um späteren Misserfolgen vorzubeugen. Uebereilte Abkürzung solcher Versuche beim Mangel an objectivem Urtheil führt nicht selten zu argen Enttäuschungen. Dass die Zeit der Versuche von der Kruppschen Fabrik — wenn auch im Stillen — richtig ausgenutzt wurde, zeigte der Erfolg, den der Schweizer Commissionsbericht treffend damit bezeichnet, „dass das Kruppsche Geschütz C/1901 erst diejenigen Eigenschaften aufweist, die den Rohrrücklaufgeschützen allgemein nachgerühmt werden. Die Unterschiede (im Vergleich mit den Versuchsgeschützen anderer Fabriken) im Verhalten liegen nun nicht in Constructionsdetails, so dass sich erwarten liesse, dass auch die anderen Geschütze sich auf die Höhe der Kruppschen Construction bringen lassen. Das unruhigere Verhalten jener Geschütze liegt in Anordnungen, die zum Theil einen vollständigen Umbau bedingen, oder andere angestrebte Vortheile vollständig aufheben.“

Was nun den Schutz der Geschützbedienung durch Stahlschilde anbetrifft, so ist es zweifellos, dass ein von Rad zu Rad über das Geschütz hinwegreichender Schild aus 3 bis 4 mm dickem Stahlblech gegen auftreffende Infanteriegeschosse auf Entfernungen von etwa 350 m Schutz gewährt und das Geschütz nicht über ein zulässiges Maass hinaus belastet, sofern man sich auf einen Schild nach vorn in mässiger Höhe beschränkt. Es ist auch nicht daran zu zweifeln, dass ein solcher Schild sich in einfacher Weise zum Herunterklappen in die Fahrstellung und Hinaufklappen zum Gefecht wird herrichten lassen. Man darf daher auf das Urtheil gespannt sein, das auf Grund der praktischen Erprobung der Schilde am Rohrrücklauf-Feldgeschütz während der Herbstmanöver gefällt werden wird. [8968]

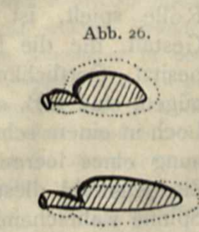
Die Wasserspinne.

Mit zwei Abbildungen.

Ueber die Biologie der Spinnen sind in letzter Zeit mehrfach Arbeiten erschienen, über die zum Theil auch in dieser Zeitschrift Bericht erstattet wurde. Heute sei es gestattet, die Hauptresultate einer Untersuchung über die gemeine Wasserspinne *(Argyroneta aquatica)* aus dem *Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou* zu referiren.

Die beiden Geschlechter der Wasserspinne unterscheiden sich, abgesehen von anderen Merkmalen, durch die Art und Weise, wie sie ihren Körper mit Luft einhüllen. Bekanntlich ist der Körper der Thiere mit zahlreichen feinen, regelmässig vertheilten Härchen besetzt, an denen Luft ebenso haften bleibt, wie an einem in Wasser getauchten Stückchen Sammet. Diese Härchen werden immer sorgfältig in Ordnung gelegt, sobald die Spinne ihre Ruhe hält.

Abb. 26.



Bei den Männchen ist nun die Lufthülle stets so um den Körper gelegt, dass sich das specifische Gewicht des letzteren weit mehr dem des Wassers nähert, als dies bei den Weibchen der Fall ist. Unsere Abbildung 26 zeigt diese Verschiedenheit: oben ist das Weibchen, unten das Männchen dargestellt. Die Lufthülle ist durch eine punktirte Linie angedeutet.

In ihrem gegenseitigen Verhalten sind die verschiedenen Individuen der Wasserspinne ver-

hältnissmässig verträglich. Sie machen weder auf einander Jagd, noch verfolgen sie sich gegenseitig. Wenn sie einander begegnen, so geht jedes seinen Weg weiter, ausgenommen wenn die Thiere grossen Hunger haben. Aeusserst ruhig ist auch das Verhalten der Weibchen gegenüber ihren Gatten. Niemals werden die letzteren von ihrer besseren Hälfte gejagt, selbst wenn sie noch so aufdringlich sind. Ja, die Weibchen fliehen sogar, wenn ihr Geselle stark genug ist. Niemals wurde beobachtet, dass ein Weibchen ein Männchen verzehrte; dagegen gelang es in einem Falle, das Umgekehrte zu constatiren.

Besonders beachtet wurde die Frage, wie sich die Spinnen Läsionen ihrer unter dem Wasser befindlichen Nester gegenüber verhalten. Gerade bei dieser Arbeit nämlich mussten die Thiere an den Tag legen, ob sie die Fähigkeit, bewusst zweckmässige Handlungen vorzunehmen, besitzen. Bei flüchtiger Beobachtung schien dies zunächst wirklich der Fall zu sein: die Thiere brachten eine neue Ladung Luft herbei, wenn ein Theil des Luftinhaltes ihrer Nester verloren gegangen war, desgleichen zogen sie neue Fäden, wenn die alten Schaden gelitten hatten, u. s. w. — mit einem Worte, sie besserten ihren Bau stets fleissig aus, solange die Reparatur lediglich eine Fortsetzung ihrer täglichen gewohnten Arbeit war. Ganz anders verhielten sie sich, wenn es galt, etwas Neues zu ersinnen. In solchen Fällen versagten ihre Fähigkeiten, und der Bau wurde einfach verlassen. Die Thiere sind also bei ihren Reparaturen nur von Instincten geleitet.

Abb. 27.



Der Platz, an dem die Spinnen ihre Cocons anlegen, liegt in der Mehrzahl der Fälle in ihrem Jagdreviere. Ein zweiter Gesichtspunkt, der bei der Wahl des Bauplatzes eine wichtige Rolle spielt, ist die Rücksichtnahme auf die Gestalt, die die Basis des zu bauenden Nestes besitzt. Oertlichkeiten, die diesen Ansprüchen genügen, sind z. B. ein Winkel zwischen Algen, ein Loch in einem schwimmenden Holzstück, die Oeffnung eines leeren Schneckengehäuses (Abb. 27). Zur Auswahl dieser Oertlichkeiten gebraucht die Spinne wahrscheinlich keinerlei verstandesmässige Ueberlegung; ebensowenig schwebt ihr die Form des zu bauenden Nestes in der Phantasie vor. Vielmehr werden stets solche Localitäten ausgewählt, die in ihren Maassen den Bewegungen der Spinnen angepasst sind.

Die vergleichenden Untersuchungen über den Bau der Nester und Netze bei den Spinnen haben zu dem Ergebnisse geführt, dass keine Species mit ihren Bauinstincten völlig isolirt dasteht. Vielmehr sind die Bauwerke einander um so ähnlicher, je näher die Erbauer mit einander verwandt sind. Dagegen haben einander fern stehende Spinnenformen gewöhnlich auch sehr weit verschiedene Baumanieren. Dies trifft nun auch für die Wasserspinne zu. Ihr Nest ist fast genau so gebaut, wie es in der nahe verwandten Familie der Drassiden (Sackspinnen) üblich ist. Hier wie dort wird an dem zur Nestanlage bestimmten Platze eine Reihe von Fäden ausgespannt. Auch diejenigen Nester, die *Argyroneta* für den Winter und die Häutungszeit erbaut, gleichen in ihrer Architektur ganz den entsprechenden Gebilden bei den Sackspinnen.

Was endlich bei der Wasserspinne die Liebe zur Brut angeht, so ist diese keineswegs während der ganzen Entwickelungsperiode der Kleinen sich gleichbleibend. Im Anfange ist die Mutterliebe allgemein sehr schwach. Je näher aber die Zeit des Ausschlüpfens der Jungen heranrückt, desto grösser wird die Liebe, die die Thiere wohl mehr dem Cocon, als dessen lebendigem Inhalte erweisen. Um die Zeit des Ausschlüpfens herum erreichen diese Gefühle ihren Höhepunkt, um sich dann sogleich wieder abzuschwächen. Die Verminderung nimmt nun entsprechend dem Heranwachsen der Brut zu, und wenn die Jungen fähig sind, selbständig auf die Jagd zu ziehen, ist die Mutterliebe gänzlich verschwunden. Die Spinne documentirt ihre Mutterliebe also um so stärker, je grösser der Werth des Eicocons für das Wohl der Species ist. Dieser Werth aber steigt mit der fortschreitenden Entwickelung des Eihaufens, denn von Tag zu Tag wird die Wahrscheinlichkeit, dass die Jungen ausschlüpfen, grösser. Von Mutterliebe im menschlichen Sinne kann hier natürlich durchaus nicht die Rede sein, schon darum nicht, weil die zwischen Mutter und Brut waltenden Gefühle von nur beschränkter Dauer sind. Dr. W. Sch. [8931]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Der Augenschein lehrt uns, dass in der Luft die Körper verschieden schnell fallen. Während eine Münze so schnell zur Erde eilt, dass ihr das Auge kaum zu folgen vermag, flattert ein gleich grosses Blatt Papier in schwankendem Zickzackfluge langsam hernieder. Die Wissenschaft lehrt uns aber, dass nur der Widerstand der Luft an dieser verschiedenen Geschwindigkeit schuld ist, so dass im luftleeren Raume alle Körper gleich schnell fallen würden. Zum Beweise dessen pflegt man das Papierblatt auf die Münze zu legen, so dass es nirgends vorsteht, und dann beide zusammen flach fallen zu lassen. Beide Körper werden zugleich den Boden erreichen, denn das Papier hat ja jetzt keinen Widerstand zu überwinden. Lässt man dagegen bei dem Fallversuche das Papier etwas über den Rand der Münze überstehen, so hat der hervorragende Theil Luftwiderstand zu überwinden; ist dieser gross genug, so wird das Papier von der Münze abgehoben und gelangt später zum Boden als diese.

Dass nur der Widerstand der Luft die Körper veranlasst, verschieden schnell zu fallen, und nicht ihre Schwere,

also die Anziehungskraft der Erde, lässt sich auf folgende Art wohl noch anschaulicher zeigen. Man schneidet von starkem Papier zwei genau gleiche runde Blätter, etwa wie ein Fünfmarkstück gross, und knüllt das eine zu einer kugeligen Form zusammen. Lässt man nun beide aus gleicher Höhe fallen, die Scheibe flach, so gelangt die Kugel weit eher unten an. Das Gewicht kann hier nicht die Ursache sein, da es bei beiden fallenden Körpern gleich ist, wohl aber die verschiedene Form, da ja die Menge der zu verdrängenden Luft von der Form des bewegten Körpers abhängt. Die kleine Kugel hat aber offenbar viel weniger Luft zu verdrängen, als die breite Scheibe.

Der Versuch wird auch gelingen, wenn man die Scheibe nicht flach, sondern mit der Kante voraus fallen lässt. Auch in dieser Stellung erreicht das Papierblatt den Boden erst nach mehrfachen Schwankungen. Der Widerstand der Luft bewirkt auch dies, wenngleich die Scheibe jetzt zunächst nur wenig Luft zu verdrängen hat, vielleicht sogar weniger als die Kugel. Aber das Papierblatt ist nicht genau eben, und durch die Krümmungen seiner Oberfläche wird der Druck der widerstehenden Luft schräg gegen die Scheibe gerichtet. Dadurch aber wird diese aus der geraden Bahn gedrängt und zu einem längeren Wege genöthigt.

Daraus aber, dass nur der Widerstand der Luft es zuwege bringt, dass die gleich schweren Körper, Scheibe und Kugel, verschieden schnell fallen, folgt, dass beide ohne diesen Widerstand, also im luftleeren Raume, gleich schnell fallen müssen.

Noch anziehender und auffälliger zeigt sich die Sache in folgender Form. Von drei gleich grossen Papierblättern lässt man das eine flach, das zweite knüllt man nur leicht zusammen, das dritte aber formt man zur Kugel. Wenn nun alle drei zu gleicher Zeit von gleicher Höhe fallen, kommt die Kugel zuerst am Boden an, das leicht geknüllte Blatt zu zweit, die flache Scheibe aber ganz zuletzt.

Dass in einem vollkommen luftleer gepumpten Raume die verschiedenartigsten Körper gleich schnell fallen, ist bekannt und wird in fast jedem Vortrage über Physik bei Besprechung der Luftpumpe experimentell vorgeführt. Dies aber erfordert kostspielige Apparate und ist umständlich, während unser Nachweis jederzeit geführt werden kann; allerdings erfordert er etwas Nachdenken, aber doch nur so wenig, dass dies kaum als Nachtheil empfunden werden dürfte.

A. Graef. [8974]

* * *

Hartholz-Strassenpflaster. Das Holz einiger australischen Eucalyptus-Arten besitzt Eigenschaften, die es zur Pflasterung von Strassen besonders und besser geeignet machen, als das bisher hierzu verwendete Kiefernholz. Die guten Erfahrungen, die man in Sydney nach zehnjähriger Benutzung solchen Hartholzpflasters gemacht hatte, waren für die Stadtverwaltung von Leipzig vor 7 Jahren Veranlassung, die dortige Goethestrasse in einer Fläche von 1340 qm mit „Tallow wood“, wie das australische Hartholz (Eucalyptusholz) genannt wird, versuchsweise zu pflastern, worüber im *Prometheus* X. Jahrgang, S. 110f. berichtet wurde. Die Deutsche Städte-Ausstellung in Dresden hat Gelegenheit gegeben, aus dem seit 7 Jahren benutzten Hartholzpflaster der Goethestrasse in Leipzig herausgenommene Proben vorzuführen und die daran sich knüpfenden Erfahrungen mitzutheilen. Einem Bericht hierüber im *Centralblatt der Bauverwaltung* entnehmen wir folgende Angaben.

Die Pflasterklötze wurden von der Firma Stärker & Fischer in Leipzig geliefert, welche das „Tallow wood“ in Stämmen aus Australien bezieht und diese derart zu Pflasterklötzen zerschneidet, dass jede Faulstelle ausfällt. Man gab anfänglich den Klötzen 10 bis 15 cm Höhe, hat aber seit einiger Zeit auch mit 8 cm hohen Klötzen gute Erfahrungen gemacht. Das ist wesentlich, weil dadurch der hohe Preis dieses Pflasters, der in Leipzig seinerzeit 23,50 Mark für den Quadratmeter betrug, herabgesetzt werden kann. Die in eine Mischung von Theer und Asphalt getauchten Klötze werden auf eine Betonsohle gesetzt. Nach den Beobachtungen in Sydney betrug die Abnutzung des Hartholzpflasters nach elfjährigem lebhaftem Verkehr etwa 3 mm; diese Beobachtungen werden durch die Erfahrungen in Leipzig bestätigt. Neben dieser dem Kiefernholz überlegenen Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung, die noch dadurch bemerkenswerth ist, dass die Abnutzung eine gleichmässige bleibt, während die des Kiefernholzes sehr ungleichmässig vor sich geht, so dass in der Oberfläche des Pflasters sich viele Gruben bilden, die das Reinigen des Pflasters erschweren, besitzt das Hartholz den Vorzug leichter Auswechselbarkeit einzelner Klötze; dabei ist es gleich geräuschlos und kann selbst für Steigungen bis 1 : 40 angewendet werden. Die städtische Bauverwaltung in Leipzig hat berechnet, dass, unter Berücksichtigung der Abnutzung, Unterhaltung und Verzinsung der Herstellungskosten, die verschiedenen Arten geräuschlosen Pflasters für den Quadratmeter jährlich folgenden Kostenaufwand verursachen: weiches Holz 2,62 Mark, Asphalt 2,44 Mark und australisches Hartholz bei Verwendung 10 cm hoher Klötze 2,43 Mark.

Neben diesen Vorzügen vor dem Kiefernholzpflaster gewährt das Hartholz aber auch vor dem Asphalt, dem es an Billigkeit noch etwas voransteht, gewisse Vortheile. Es eignet sich gut zur Einbettung der Strassenbahnschienen bei Verlegung derselben in asphaltirten Strassen. Während durch die Erschütterungen der Schienen beim Betrieb, durch ihre Volumenveränderung bei Temperaturwechsel sowie durch die Einwirkung des bei Frost und Schnee verwendeten Thausalzes die Asphaltdecke zerstört wird, leidet das Hartholz nicht durch Einflüsse dieser Art. Man hat deshalb in Leipzig in asphaltirten Strassen mit Vortheil das australische Hartholz nicht nur zu diesem Zwecke, sondern auch in Weichen und Kreuzungen als Unterlage an den Schienenstössen verwendet.

Aus allen diesen Erfahrungen geht zur Genüge hervor, dass, wenn die Herstellung geräuschlosen Strassenpflasters irgendwo in Frage kommt und wegen zu grosser Steigung der Strasse oder aus sonst welchen Gründen (es sei hier des Steckenbleibens von Lastwagen in dem durch die Sommersonne erweichten Asphalt in Berlin gedacht) Asphalt nicht angewendet werden soll, sich die Verwendung guten australischen Hartholzes empfiehlt, das ohne Zweifel dem billigeren Kiefernholz, stamme es aus schwedischen oder bayerischen Wäldern, vorzuziehen ist. [8944]

* * *

Eine neue Kartoffel. Der Director des Colonial-Institutes von Marseille, Professor Eduard Heckel, macht Mittheilungen über gelungene Anbauversuche mit der Sumpfland-Kartoffel von Uruguay (*Solanum Commersoni*), welche den Vortheil bietet, auf für die gewöhnliche Kartoffel nicht benutzbarem Boden zu gedeihen. Sie weist die ferneren Vorzüge auf, von den Frühjahrsfrösten nicht zu leiden und auf demselben Landstück fortgesetzte Ernten zu liefern, ohne dass man sie neu zu pflanzen brauchte. Die nach der Ernte in der Erde verbleibenden Wurzeln ersetzen die Neubepflanzung, und die Cultur wird dadurch sehr vereinfacht. Es genügt Umackerung

und Düngung des Bodens im Frühjahr. Aber ein weiterer Vortheil besteht darin, dass das Kraut der Pflanze bis zum Herbst fortwächst und als Grünfutter verbraucht werden kann, ohne dass die Erzeugung der Knollen darunter litte. Vorläufig aber bildet eine leichte Bitterkeit der Knollen noch ein Hinderniss für ihre Verwendung als Nahrung. Es scheint indessen, dass diese Bitterkeit sich unter dem Einflusse der Cultur, die in Frankreich bereits seit einigen Jahren besteht, fortlaufend vermindert. Schon jetzt fressen sie einige Hausthiere (Hunde, Katzen, Lapins, Geflügel) sehr gern, und man hofft, dass sie in einigen Jahren auch für den Menschen eine angenehme Nahrung bilden werden. Als besondere Vortheile werden geringe Neigung zur Fäulniss, Freibleiben von der Kartoffelkrankheit und Verschontbleiben vom Rattenfrass hervorgehoben. Eine für die Landwirthschaft zwar nicht besonders in Betracht kommende, aber sonst angenehme Eigenschaft besteht noch darin, dass die vom Juni bis September erscheinenden Blüthen einen dem des Jasmin ähnlichen Duft aushauchen. E. Kr. [8849]

* * *

Der tönende Sand von Abu-Simbel. Das durch die Beobachtungen von Seetzen (1811), Ehrenberg (1823), Palmé (1863), Bolton und Julien (1889)*) bekannte Phänomen des tönenden Sandes wurde kürzlich durch den französischen Reisenden Lortet in Nubien beobachtet. Der grosse Tempel von Abu-Simbel wird von seinem Nachbar, dem der Königin Nephertari gewidmeten kleinen Tempel, durch eine mit feinem Sande bedeckte Schlucht getrennt, deren Sand von dem oberen, sich 60 m über dem Nil erhebenden Plateau herabkommt. Alle benachbarten Felsen werden von dem manganführenden Sandstein Nubiens, der eine schön gelbe Goldfarbe besitzt, gebildet. Unmittelbar nördlich von dem kleinen Tempel senkt sich eine zweite trichterförmige, mit Sand bedeckte Schlucht herab, die im Norden und Süden von zwei Felsengraten begrenzt wird. Wenn man diesen steilen Abhang von nahezu 45° Neigung herabsteigt, sinkt man bis zum Knie in den Sand ein, der dabei in Bewegung geräth und bei jedem Schritt eine runde Zone herabfliessenden Sandes bildet. Wenn man so halbwegs zwischen dem oberen Felsenkamm und dem Nilufer angelangt ist, hört man ein allmählich anschwellendes, volltöniges Rauschen von dem Sande ausgehen, etwa dem Geräusch eines fernen Eisenbahnzuges oder noch besser dem eines Automobils zu vergleichen. Zur selben Zeit fühlt man sehr deutlich eine leichte Erschütterung der Füsse und Beine, und der Ton dauert noch mehrere Minuten fort, wenn man auch unbeweglich stehen bleibt. Lortet geht die Gelehrten der Pariser Akademie um eine Erklärung an, ohne dem Anschein nach zu wissen, dass diese schon längst, namentlich durch die eingehenden Untersuchungen von Bolton und Julien, gegeben wurde. *(Comptes rendus.)* E. Kr. [8844]

BÜCHERSCHAU.

Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1903. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausgegeben von Direktor Hofrat Prof. Dr. Jos. Maria Eder. 17. Jahrgang. Mit 200 Abbildungen im Texte und 27 Kunstbeilagen. 8°. (IX, 718 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 8 M.

Mit gewohnter Pünktlichkeit ist auch in diesem Jahre das bekannte Edersche *Jahrbuch* erschienen, in welchem wir die Bilanz dessen zu suchen pflegen, was das verflossene Jahr an Neuigkeiten auf dem Gebiete der Photographie hervorgebracht hat. Der Saldo dieser Bilanz für das Jahr 1902 gestaltet sich nicht allzu günstig, wenigstens ergiebt sich aus dem Inhalte des *Jahrbuches* nicht, dass irgend etwas principiell Neues geschaffen worden wäre. Dagegen legen die dem *Jahrbuch* beigegebenen Illustrationen ein erfreuliches Zeugniss davon ab, dass die photographische Technik sich mehr und mehr in die geschickte Handhabung der erprobten Methoden einarbeitet. Vergleichen wir diese Beilagen mit denen früherer Bände des gleichen Werkes, so springt der Fortschritt der technischen Durchführung bei fast allen, ein Fortschritt in der künstlerischen Auffassung bei vielen derselben in die Augen. An der Spitze dieser Beilagen steht mit Recht eine vortreffliche Reproduction einer der schönen Dreifarbenaufnahmen von Professor Miethe. Die Vollkommenheit, zu welcher der genannte Forscher das additive Verfahren der Photographie in natürlichen Farben ausgebildet hat, hat mit Recht das grösste Aufsehen erregt, und man wird nicht fehlgehen, wenn man diese Form der Lösung des vielbesprochenen Problems als diejenige betrachtet, welcher wenigstens die nächste Zukunft gehört.

In Form und Ausstattung sowie in der Anordnung des Stoffes hat das *Jahrbuch* irgend welche Aenderungen, zu denen ja auch eine Veranlassung nicht vorlag, nicht aufzuweisen. Witt. [8972]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen. (Ergänzung zu „Stahl und Eisen“.) Ein Bericht über die Fortschritte auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens im Jahre 1901. Im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bearbeitet von Otto Vogel. II. Jahrgang. gr. 8°. (XVI, 467 S. m. 49 Abb.) Düsseldorf, Kommissionsverlag von A. Bagel. Preis geb. 10 M.

Osterrieth, Albert, Dr. jur., und August Axster, Rechtsanw. *Die Internationale Übereinkunft zum Schutze des gewerblichen Eigentums vom 20. März 1883 (Pariser Konvention)* nebst den übrigen Verträgen des Deutschen Reichs über den gewerblichen Rechtsschutz. 12°. (XXXVIII, 354 S.) Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis geb. 7 M.

Heyn, E., Prof. *Die Metallographie im Dienste der Hüttenkunde.* Mit 26 Figuren. gr. 8°. (43 S.) Freiberg in Sachsen, Craz & Gerlach (Joh. Stettner). Preis 1 M.

Ledebur, A., Geh. Bergrat und Prof. *Über die Bedeutung der Freiberger Bergakademie für die Wissenschaft des 18. und 19. Jahrhunderts.* Antrittsrede, gehalten bei Übernahme des Rektorats der Bergakademie am 25. Juli 1903. Mit 16 Bildnissen. gr. 8°. (31 S.) Ebenda. Preis 1,50 M.

Eissenhardt, Franz. *Die Kriegsflagge.* Nachschlagebuch für die Brandenburgisch-Preussisch-Deutsche Kriegsflotte, die Flotten des Deutschen Reiches und Schleswig-Holsteins 1848—1852. qu. 12°. (116 S.) Berlin, Hermann Feyl & Co. (E. Mückenberger). Preis geb. 1 M.

Hartmann, Konrad, Geh. Reg.-Rat u. Prof. *Unfallverhütung für Industrie und Landwirtschaft.* Mit 80 Illustrationen. (Bibliothek der Naturkunde und Technik, Band 5.) 8°. (204 S.) Stuttgart, Ernst Heinrich Moritz. Preis geb. 2,50 M.

---

*) Vergl. *Prometheus* I. Jahrg., S. 257 ff.